

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 420 US  
Date of Deposit 3/24/04

Our File No. 9281-4780  
Client Reference No. FC US02098

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Satoshi Hayasaka )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Force-Applying Input Device )

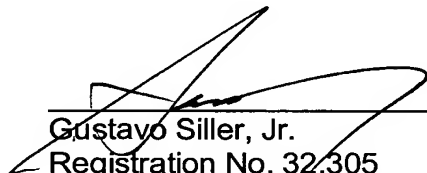
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2003-091422 filed on March 28, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant  
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

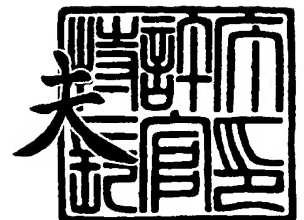
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 1 4 2 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 1 4 2 2 ]

出      願      人                      アルプス電気株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 1 1 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 A7143

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/033

【発明の名称】 力覚付与型入力装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 早坂 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099520

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 一夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 力覚付与型入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出するエンコーダと、前記操作部に力覚を付与するトルク発生部と、前記トルク発生部の駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた所定の力覚を付与するコントローラとを有し、

前記コントローラには、前記エンコーダから出力される信号パルスに基づいて前記操作部の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部と、前記操作部に作用する回転角加速度に基づいて前記操作部の回転角速度情報を算出する第 2 の回転角速度演算部と、前記第 1 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報又は前記第 2 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部と、当該回転角速度選択部から出力される回転角速度情報に基づいて前記操作部の回転角情報を演算する回転角演算部と、前記回転角速度選択部から出力される回転角速度情報及び前記回転角演算部から出力される回転角情報に基づいて前記トルク発生部に付与するトルク情報を算出するトルク演算部とが備えられ、

前記回転角速度選択部は、前記第 1 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報が予め定められた所定値を超えたとき、前記第 2 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報を選択して前記回転角演算部及び前記トルク演算部に出力することを特徴とする力覚付与型入力装置。

【請求項 2】 前記コントローラに前記トルク演算部から前記トルク発生部に出力されるトルク情報及び前記操作部の慣性モーメントに基づいて前記操作部の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部を備え、前記第 2 の回転角速度演算部は、当該回転角加速度演算部から出力される回転角加速度情報に基づいて前記操作部の回転角速度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の力覚付与型入力装置。

【請求項 3】 前記第 2 の回転角速度演算部内に前記トルク発生部の最大トルク及び前記操作部の慣性モーメントを記憶し、前記第 2 の回転角速度演算部は

、これら最大トルク及び慣性モーメントに基づいて前記操作部の回転角速度を算出することを特徴とする請求項1に記載の力覚付与型入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、操作部にその操作状態に応じた力覚を付与する力覚付与型入力装置に係り、特に、操作部に力覚を付与するトルク発生部の暴走防止手段に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えばバイワイヤ方式の車載電気機器集中制御装置、ステアリング装置、ギアシフト装置又はブレーキ装置などに適用される入力装置として、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する位置検出部と、前記操作部に力覚を付与するトルク発生部と、前記トルク発生部の駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた力覚を付与するコントローラとを備えた力覚付与型入力装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この力覚付与型入力装置によれば、トルク発生部を駆動することにより、操作部にその操作方向や操作量等に応じた種々の力覚を付与することができるので、バイワイヤ方式の各種装置における操作部の操作に所要の操作感を付与することができる。

【0004】

ところで、この種の力覚付与型入力装置においては、トルク発生部の暴走、即ち、操作者が操作部から手を離したときにトルク発生部が発振して操作部がその可動範囲内で振れ続ける現象の発生を防止するため、単に位置検出部から出力される位置情報に応じたトルク情報をトルク発生部に出力するのではなく、当該位置情報に応じたトルク情報と前記位置信号の変化率から算出される操作部の操作速度に応じたトルク情報との合成トルク情報をトルク発生部に出力するという制御方法がとられている。なお、前記操作部の操作速度に応じたトルク情報は、操作部の操作に粘性摩擦に類似した抵抗感を付与するので、「粘性摩擦トルク」と

呼ばれることがある。

【0005】

図5は本願出願人が先に提案したこの種の力覚付与型入力装置の構成図であって、操作者によって操作される操作部1と、操作部1の操作状態を検出するエンコーダ2と、操作部1に力覚を付与するトルク発生部3と、トルク発生部3の駆動を制御し、操作部1にその操作状態に応じた所定の力覚を付与するコントローラ4とから主に構成されている。

【0006】

コントローラ4には、エンコーダ2から出力される信号パルスより操作部1の回転角速度情報を算出する回転角速度演算部4aと、トルク発生部3に供給するトルク情報を算出するトルク演算部4bと、回転角速度演算部4aから出力される回転角速度情報より操作部1の回転角情報を演算する回転角演算部4fとが備えられており、回転角速度演算部4aは、算出された回転角速度情報をトルク演算部4bと回転角演算部4fとに出力する。トルク演算部4bは、回転角速度演算部4aから出力される回転角速度情報及び回転角演算部4fから出力される回転角情報に基づいてトルク情報を算出し、これをトルク発生部3に出力する。前記回転角速度情報に基づいて算出されるトルク成分が粘性摩擦トルクであり、前記回転角情報に基づいて算出されるトルク成分がクリック感触などの操作部1に与えられる力覚である。

【0007】

回転角速度演算部4aは、図6に示すように、エンコーダ2から出力される一定時間 $\Delta t$ 当たりの信号パルスの数 $n$ をカウントし、式 $\theta \text{ dot} = \Delta \theta \cdot n / \Delta t$ に従って操作部1の回転角速度情報 $\theta \text{ dot}$ を算出する。なお、式中の $\Delta \theta$ は、エンコーダ2の分解能である。

【0008】

かように本構成の力覚付与型入力装置は、トルク発生部3に供給されるトルク情報に回転角速度情報に基づく粘性摩擦トルク成分を加えるので、エンコーダ2から出力される信号パルスを正確にカウントできる限り、トルク発生部3の暴走を防止することができる。

【0009】

【特許文献】

特開 2002-149324 (図 3)

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記構成の力覚付与型入力装置は、回転角速度演算部 4 a にて常にエンコーダ 2 から出力される信号パルスを正確にカウントできることを前提に構成されているが、実際には、操作部 1 の操作速度が速く、一定時間  $\Delta t$  当たりの信号パルスの数  $n$  が多くなると、信号パルスの誤カウントが増加して、実際の操作部 1 の回転角速度に応じた回転角速度情報を算出できなくなり、操作部 1 の操作が不安定になったり、最悪の場合にはトルク発生部 3 が暴走するという不都合を生じることがあった。

【0011】

本発明は、かかる従来技術の不備を解消するためになされたものであり、その課題とするところは、トルク発生部の暴走を確実に防止可能で、操作性及び信頼性に優れた力覚付与型入力装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の課題を解決するため、力覚付与型入力装置を、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出するエンコーダと、前記操作部に力覚を付与するトルク発生部と、前記トルク発生部の駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた所定の力覚を付与するコントローラとを有し、前記コントローラには、前記エンコーダから出力される信号パルスに基づいて前記操作部の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部と、前記操作部に作用する回転角加速度に基づいて前記操作部の回転角速度情報を算出する第 2 の回転角速度演算部と、前記第 1 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報又は前記第 2 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部と、当該回転角速度選択部から出力される回転角速度情報に基づいて前記操作部の回転角情報を演算する回転角演算部と、前記回転角速



度選択部から出力される回転角速度情報及び前記回転角演算部から出力される回転角情報に基づいて前記トルク発生部に付与するトルク情報を算出するトルク演算部とが備えられ、前記回転角速度選択部は、前記第1の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報が予め定められた所定値を超えたとき、前記第2の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報を選択して前記回転角演算部及び前記トルク演算部に出力するという構成にした。

#### 【0013】

このように、力覚付与型入力装置のコントローラに、エンコードから出力される信号パルスに基づいて操作部の回転角速度情報を算出する第1の回転角速度演算部と、操作部に作用する回転角加速度に基づいて操作部の回転角速度情報を算出する第2の回転角速度演算部と、第1の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報又は第2の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部とを備え、第1の回転角速度演算部から出力される回転角加速度情報が予め定められた所定値を超えたときに第2の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報を選択して回転角演算部及びトルク演算部に出力すると、操作部の操作速度が速いために第1の回転角速度演算部によっては正確な回転角速度情報が得られない場合にも、第2の回転角速度演算部によって正確な回転角速度情報を算出することができるので、この回転角速度情報に基づいてトルク情報の粘性摩擦トルク成分を算出し、この粘性摩擦トルク成分を含むトルク情報にてトルク発生部の駆動を制御することにより、トルク発生部の暴走を確実に防止することができて、力覚付与型入力装置の操作性及び信頼性を高めることができる。

#### 【0014】

また、本発明は、前記構成の力覚付与型入力装置において、前記コントローラに前記トルク演算部から前記トルク発生部に出力されるトルク情報及び前記操作部の慣性モーメントに基づいて前記操作部の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部を備え、前記第2の回転角速度演算部は、当該回転角加速度演算部から出力される回転角加速度情報に基づいて前記操作部の回転角速度を算出するという構成にした。

## 【0015】

このように、回転角加速度演算部から出力される回転角加速度情報に基づいて第2の回転角速度演算部が操作部の回転角速度を算出すると、操作部の操作速度が速いために第1の回転角速度演算部によっては正確な回転角速度情報が得られない場合、操作部に作用している回転角加速度に即した粘性摩擦トルク成分をトルク発生部に付与できるので、トルク発生部の暴走を確実に防止することができ、力覚付与型入力装置の操作性及び信頼性を高めることができる。

## 【0016】

また、本発明は、前記構成の力覚付与型入力装置において、前記第2の回転角速度演算部内に前記トルク発生部の最大トルク及び前記操作部の慣性モーメントを記憶し、前記第2の回転角速度演算部は、これら最大トルク及び慣性モーメントに基づいて前記操作部の回転角速度を算出するという構成にした。

## 【0017】

トルク発生部の暴走は、コントローラが算出した操作部の操作速度よりも実際の操作部の操作速度の方が速い場合にのみ発生する。したがって、第2の回転角速度演算部内にトルク発生部の最大トルク及び操作部の慣性モーメントを記憶し、これに基づいて操作部の回転角速度を算出すれば、回転角速度選択部により第2の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報が選択されたとき、トルク発生部に最大の粘性摩擦トルク成分を付与することができるので、トルク発生部の暴走を確実に防止することができる。また、回転角加速度演算部による回転角加速度の算出が不要になるので、コントローラの回路構成を簡略化できると共に、演算速度の高速化を図ることができる。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る力覚付与型入力装置の第1例を、図1及び図2に基づいて説明する。図1は第1実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図、図2は第1実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を示すフロー図である。

## 【0019】

図 1 に示すように、本例の力覚付与型入力装置も基本的な構成については図 5 に示した従来の力覚付与型入力装置と同じであり、操作者によって操作される操作部 1 と、操作部 1 の操作状態を検出するエンコーダ 2 と、操作部 1 に力覚を付与するトルク発生部 3 と、トルク発生部 3 の駆動を制御し、操作部 1 にその操作状態に応じた所定の力覚を付与するコントローラ 4 とから主に構成されている。

#### 【0020】

操作部 1 は、操作者が手動にて操作するものであり、力覚付与型入力装置の用途に応じて、例えばロータリノブ、揺動レバー又はジョイスティックなどの適宜のものが用いられる。

#### 【0021】

エンコーダ 2 は、操作部 1 の操作量及び操作方向を電気量に変換して出力するものであり、通常は 2 相の信号パルスを出力可能な任意のエンコーダが用いられる。

#### 【0022】

トルク発生部 3 は、操作部 1 に所要の力覚を付与するものであり、回転モータ、リニアモータ又はソレノイドなどが用いられる。なお、トルク発生部 3 としてリニアモータやソレノイドを用いた場合には、トルク発生部 3 と操作部 1 との間に、トルク発生部 3 の直線運動を回転運動に変換して操作部 1 に伝達するための所要の動力伝達機構が備えられる。

#### 【0023】

コントローラ 4 には、図 1 に示すように、エンコーダ 2 から出力される信号パルスより操作部 1 の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部 4 a と、トルク発生部 3 に供給するトルク情報を算出するトルク演算部 4 b と、当該トルク演算部 4 b から出力されるトルク情報より操作部 1 の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部 4 c と、当該回転角加速度演算部 4 c から出力される回転角加速度情報より操作部 1 の回転角速度を算出する第 2 の回転角速度演算部 4 d と、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角速度情報又は第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部 4 e と、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角速度情報

又は第2の回転角速度演算部4dから出力される回転角速度情報のいずれかより操作部1の回転角情報を演算する回転角演算部4fとが備えられており、回転角速度選択部4eは、第1の回転角速度演算部4aから出力される回転角加速度情報が予め定められた所定値を超えたとき、第2の回転角速度演算部4dから出力される回転角速度情報を選択してトルク演算部4b及び回転角演算部4fに出力する。トルク演算部4bは、回転角速度演算部4aから出力される回転角速度情報及び回転角演算部4fから出力される回転角情報に基づいてトルク情報を算出し、これをトルク発生部3に出力する。前記回転角速度情報に基づいて算出されるトルク成分が粘性摩擦トルクであり、前記回転角情報に基づいて算出されるトルク成分がクリック感触などの操作部1に与えられる力覚である。

#### 【0024】

次に、本実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を図2に基づいて説明する。

#### 【0025】

操作部1が操作されると、第1の回転角速度演算部4aは、エンコーダ2から出力される一定時間 $\Delta t$ 当たりの信号パルスの数 $n$ をカウントし（手順S1）、式 $\theta \text{ dot } 1 = \Delta \theta \cdot n / \Delta t$ に従って操作部1の回転角速度情報 $\theta \text{ dot } 1$ を算出する（手順S2）。なお、式中の $\Delta \theta$ は、エンコーダ2の分解能である。次いで、回転角加速度演算部4cは、トルク演算部4bからトルク発生部3に与えられるトルク情報 $T$ と操作部1の慣性モーメント $J$ とから、式 $\theta \text{ dot dot } = T / J$ に従って操作部1の回転角加速度情報 $\theta \text{ dot dot}$ を算出する（手順S3）。次いで、第2の回転角速度演算部4dは、手順S3で求められた操作部1の回転角加速度情報 $\theta \text{ dot dot}$ に基づき、式 $\theta \text{ dot } 2 = \theta \text{ dot } 2 \text{ Old} + \theta \text{ dot dot} \cdot \Delta t$ に従って操作部1の回転角速度情報 $\theta \text{ dot } 2$ を算出する（手順S4）。なお、当該式中の $\theta \text{ dot } 2 \text{ Old}$ は、前回の $\theta \text{ dot } 2$ を示す。しかる後に、回転角速度選択部4eは、手順S2で算出された操作部1の回転角速度情報 $\theta \text{ dot } 1$ が予め定められた一定値以上であるか否かを判定し（手順S5）、一定値以上でないときには操作部1の回転角速度情報 $\theta \text{ dot}$ として $\theta \text{ dot } 1$ を出力し（手順S6）、一定値以上であるときには手順S4で算出さ

れた  $\theta \text{ dot } 2$  を出力する（手順 S7）。

#### 【0026】

本例の力覚付与型入力装置は、コントローラ 4 に、エンコーダ 2 から出力される信号パルスより操作部 1 の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部 4 a と、トルク演算部 4 b から出力されるトルク情報より操作部 1 の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部 4 c と、当該回転角加速度演算部 4 c から出力される回転角加速度情報より操作部 1 の回転角速度を算出する第 2 の回転角速度演算部 4 d と、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角速度情報又は第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部 4 e とを備え、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角加速度情報が予め定められた所定値を超えたときに第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報を選択してトルク演算部 4 b 及び回転角演算部 4 f に出力するので、操作部 1 の操作速度が速いために第 1 の回転角速度演算部 4 a によっては正確な回転角速度情報が得られない場合にも、第 2 の回転角速度演算部 4 d によって算出された操作部 1 の操作速度に即した回転角速度情報に基づいてトルク発生部 3 の駆動を制御することができ、トルク発生部 3 の暴走を確実に防止できて、力覚付与型入力装置の操作性及び信頼性を高めることができる。

#### 【0027】

なお、操作部 1 に回転角演算部 4 f より出力される回転角情報に基づいて算出される力覚を付与する技術については、本願出願人が先に提案した特開 2002-149324 に記載の技術を利用することができる。前記公知文献に記載のアクチュエータの制御システム、手動操作部 3、アクチュエータ 14、エンコーダ 25 は、それぞれ本願のコントローラ 4、操作部 1、トルク発生部 3、エンコーダ 2 に相当する。

#### 【0028】

以下、本発明に係る力覚付与型入力装置の第 2 例を、図 3 及び図 4 に基づいて説明する。図 3 は第 2 実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図、図 4 は第 2 実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を示

すフロー図である。

### 【0029】

図3から明らかなように、本実施形態例に係る力覚付与型入力装置は、回転角加速度演算部4cを備えず、第2の回転角速度演算部4dにてトルク発生部の回転角加速度成分を加味した回転角速度の算出を行うことを特徴とする。第2の回転角速度演算部4dには、トルク発生部3の最大トルク及び操作部1の慣性モーメントが記憶されている。その他の構成については、第1実施形態例に係る力覚付与型入力装置と同じであるので、対応する部分に同一の符号を表示して説明を省略する。

### 【0030】

次に、本実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を図4に基づいて説明する。

### 【0031】

操作部1が操作されると、第1の回転角速度演算部4aは、エンコーダ2から出力される一定時間 $\Delta t$ 当たりの信号パルスの数 $n$ をカウントし（手順S11）、式 $\theta \dot{o}t1 = \Delta \theta \cdot n / \Delta t$ に従って操作部1の回転角速度情報 $\theta \dot{o}t1$ を算出する（手順S12）。次いで、第2の回転角速度演算部4dは、予め記憶されたトルク発生部3の最大トルク $T$ と操作部1の慣性モーメント $J$ とから、式 $\theta \dot{o}t2 = \theta \dot{o}t2Old + T_{max} / J \cdot \Delta t$ に従って操作部1の回転角速度情報 $\theta \dot{o}t2$ を算出する（手順S13）。しかる後に、回転角速度選択部4eは、手順S12で算出された操作部1の回転角速度情報 $\theta \dot{o}t1$ が予め定められた一定値以上であるか否かを判定し（手順S14）、一定値以上でないときには操作部1の回転角速度情報 $\theta \dot{o}t$ として $\theta \dot{o}t1$ を出力し（手順S15）、一定値以上であるときには手順S13で算出された $\theta \dot{o}t2$ を出力する（手順S16）。

### 【0032】

トルク発生部3の暴走は、コントローラ4が算出した操作部の操作速度よりも実際の操作部の操作速度の方が速い場合にのみ発生するので、第2実施形態例に係る力覚付与型入力装置のように、第2の回転角速度演算部4d内にトルク発生

部 3 の最大トルク及び操作部 1 の慣性モーメントを記憶し、これに基づいて操作部 1 の回転角速度を算出すると、回転角速度選択部 4 e により第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報が選択されたとき、トルク発生部 3 に最大の粘性摩擦トルク成分を付与することができるので、トルク発生部 3 の暴走を確実に防止することができる。また、回転角加速度演算部による回転角加速度の算出が不要になるので、コントローラ 4 の回路構成を簡略化できると共に、演算速度の高速化を図ることができる。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の力覚付与型入力装置は、コントローラに、エンコーダから出力される信号パルスより操作部の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部と、トルク演算部から出力されるトルク情報より操作部の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部と、当該回転角加速度演算部から出力される回転角加速度情報より操作部の回転角速度を算出する第 2 の回転角速度演算部と、第 1 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報又は第 2 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部とを備え、第 1 の回転角速度演算部から出力される回転角加速度情報が予め定められた所定値を超えたときに第 2 の回転角速度演算部から出力される回転角速度情報を選択してトルク演算部及び前記回転角演算部に出力するようにしたので、操作部の操作速度が速いために第 1 の回転角速度演算部によっては正確な回転角速度情報が得られない場合にも、第 2 の回転角速度演算部によって算出された正確な回転角速度情報に基づいてトルク情報の粘性摩擦トルク成分を算出することができる。よって、トルク発生部の暴走を確実に防止ことができ、力覚付与型入力装置の操作性及び信頼性を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

第 1 実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

##### 【図 2】

第 1 実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順

を示すフロー図である。

【図 3】

第 2 実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

【図 4】

第 2 実施形態例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を示すフロー図である。

【図 5】

従来例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

【図 6】

従来例に係る力覚付与型入力装置における回転角速度情報の算出手順を示すフロー図である。

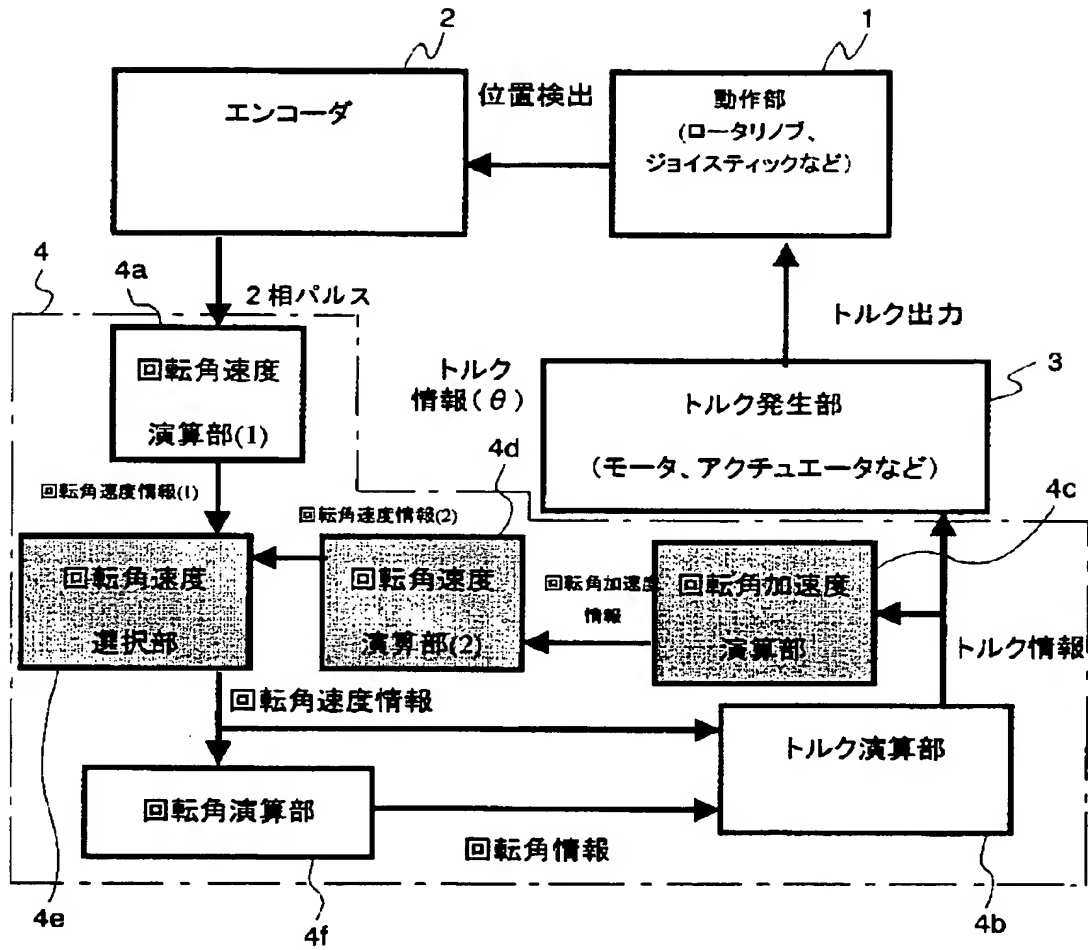
【符号の説明】

- 1 操作部
- 2 エンコーダ
- 3 トルク発生部
- 4 コントローラ
  - 4 a 第 1 の回転角速度演算部
  - 4 b トルク演算部
  - 4 c 回転角加速度演算部
  - 4 d 第 2 の回転角速度演算部
  - 4 e 回転角速度選択部
  - 4 f 回転角演算部

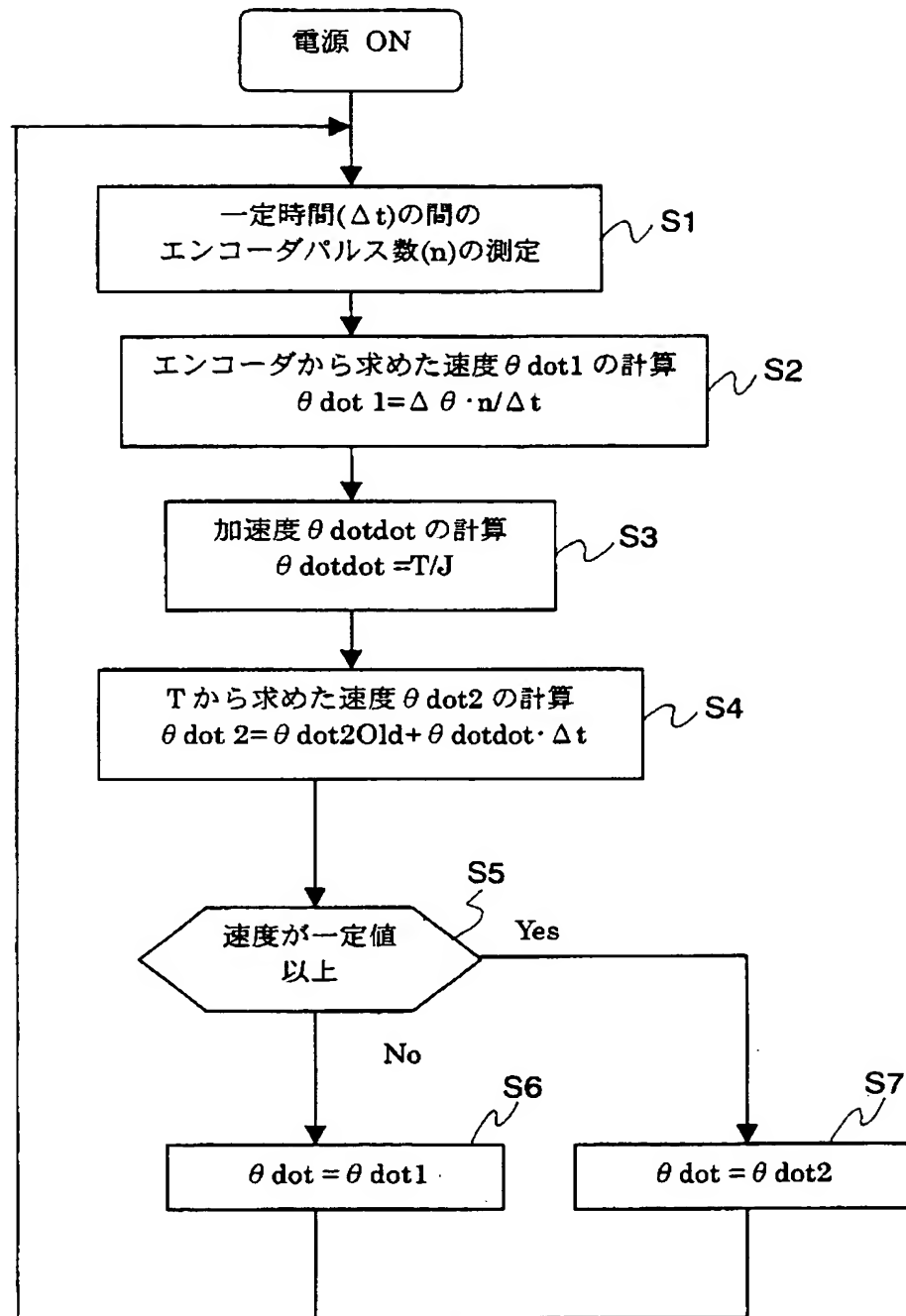


【書類名】 図面

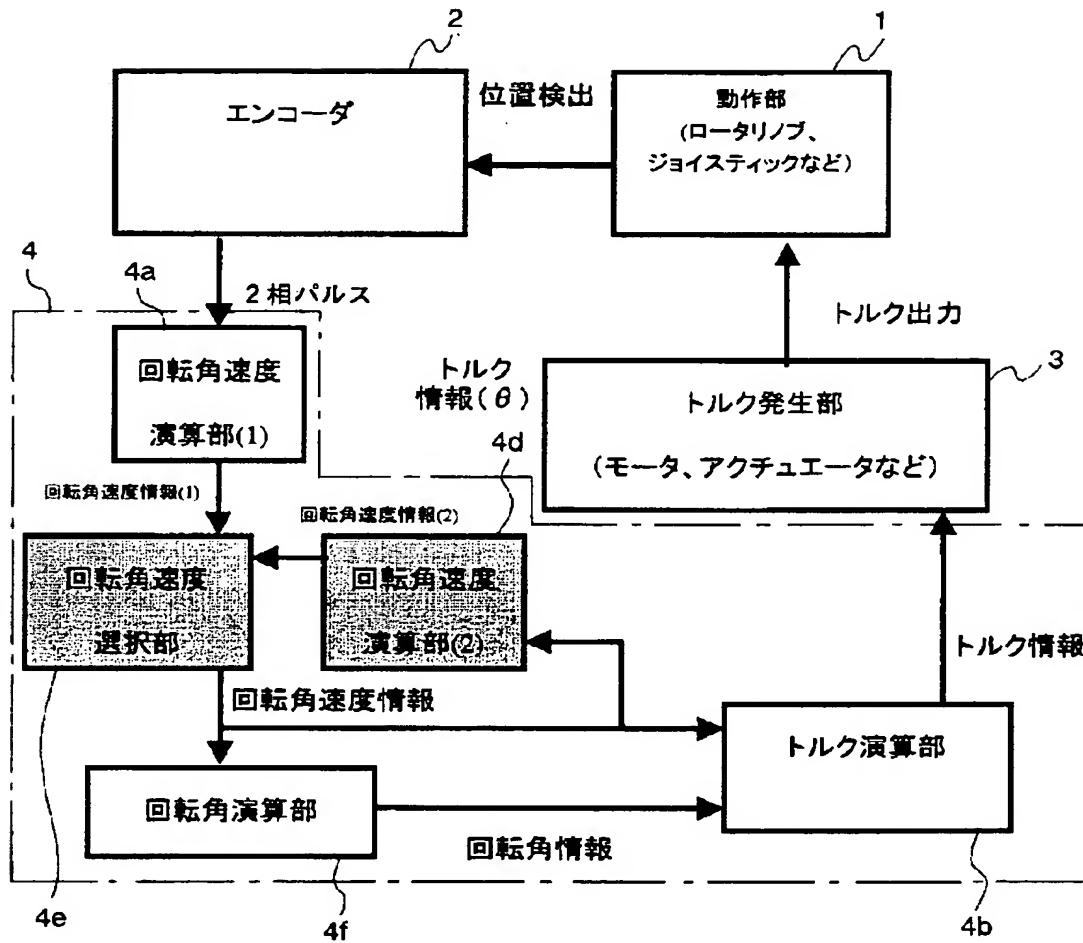
【図 1】



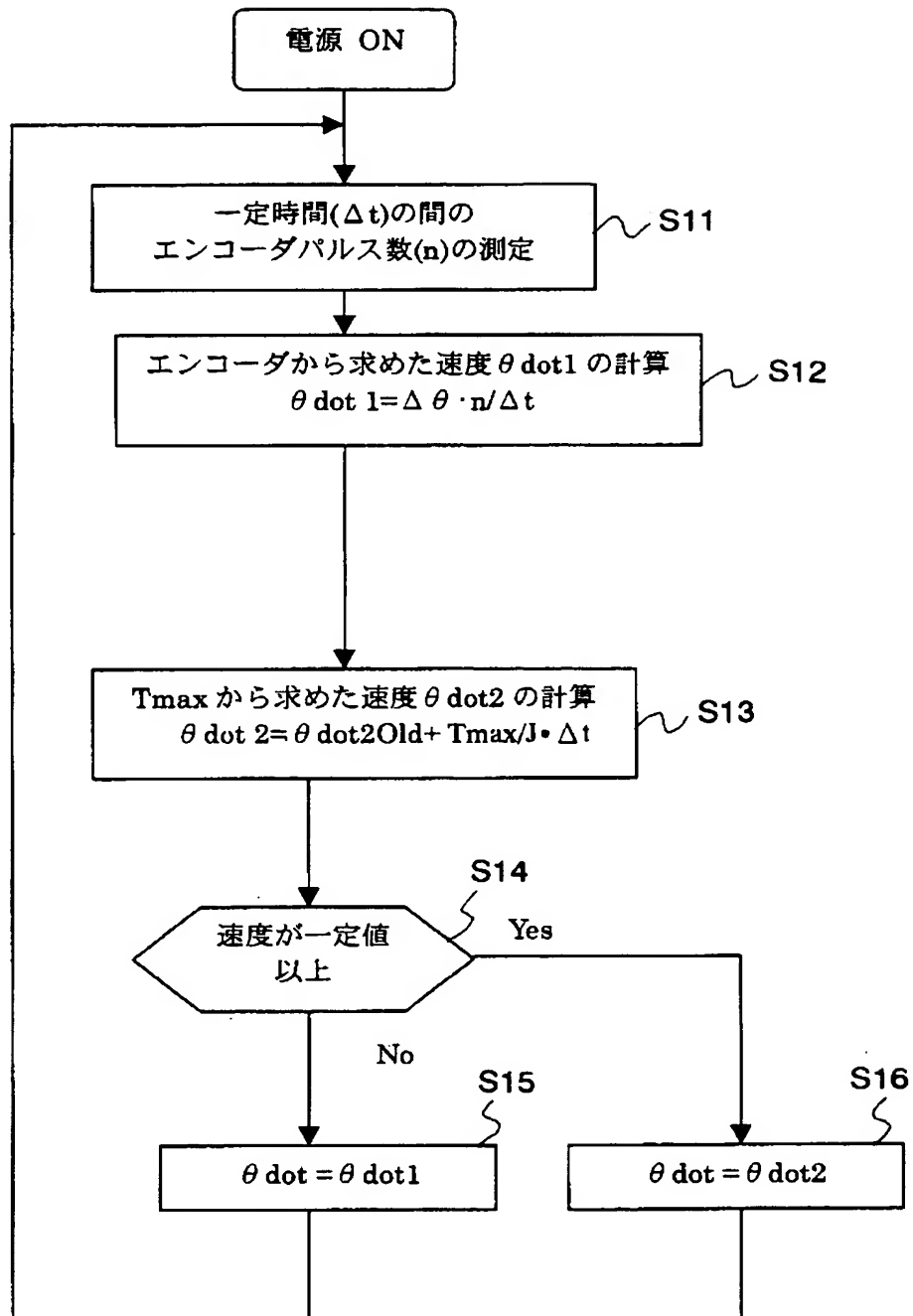
【図 2】



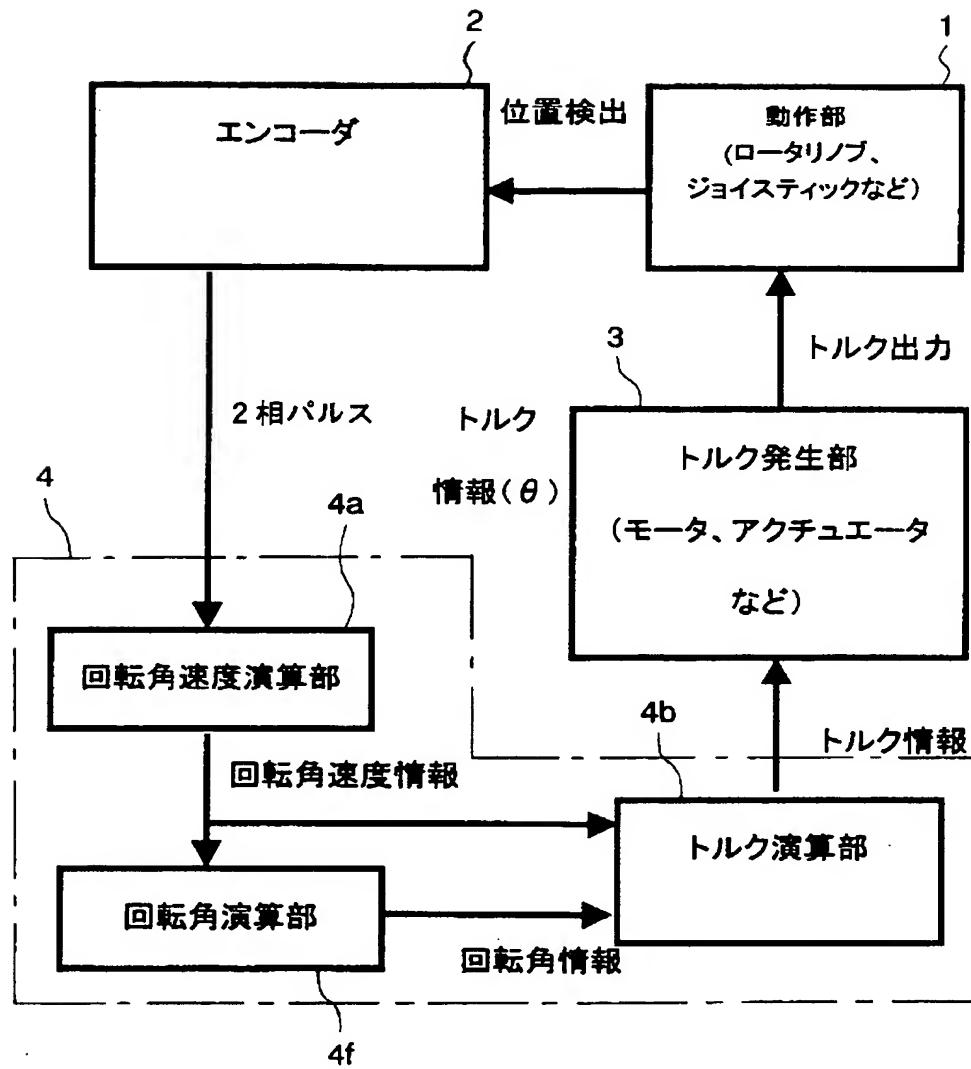
【図 3】



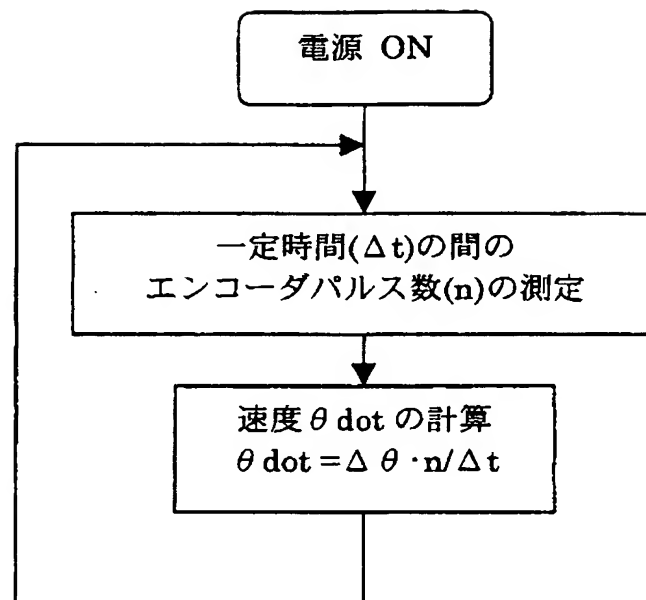
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トルク発生部の暴走を防止可能な力覚付与型入力装置を提供する。

【解決手段】 コントローラ 4 に、エンコーダ 2 から出力される信号パルスより操作部 1 の回転角速度情報を算出する第 1 の回転角速度演算部 4 a、トルク演算部 4 b から出力されるトルク情報より操作部 1 の回転角加速度情報を算出する回転角加速度演算部 4 c、当該回転角加速度演算部 4 c から出力される回転角加速度情報より操作部 1 の回転角速度を算出する第 2 の回転角速度演算部 4 d、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角速度情報又は第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報のいずれかを選択する回転角速度選択部 4 e を備え、第 1 の回転角速度演算部 4 a から出力される回転角加速度情報が予め定められた所定値を超えたときに第 2 の回転角速度演算部 4 d から出力される回転角速度情報を選択してトルク演算部 4 b 及び回転角演算部 4 f に出力する。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 9 1 4 2 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社